

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014756024 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-576728/200262

XRFX Acc No: N02-457253

**Apparatus with shape memory plastic and heating elements for furniture or appliances**

Patent Assignee: KOCH J (KOCH-I)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 20200930	U1	20020627	DE 2002U2000930	U	20020117	200262 B

Priority Applications (No Type Date): DE 2002U2000930 U 20020117

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 20200930	U1		16	H05B-003/34	

Abstract (Basic): DE 20200930 U1

NOVELTY - The apparatus has a shape memory plastic or polymer and one or more heating elements. The plastic (10) can be deformed above a given temperature. Below that temperature it becomes rigid. When the temperature is again raised, the plastic takes up the original shape. The heating elements (12) are arranged in one or more specific regions in the plastic such that the plastic around the heating elements can be warmed to a temperature above the given temperature.

USE - For furniture, walls, lamps, screens etc.

ADVANTAGE - The arrangement is simple and yet can be used in a wide variety of applications.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an example of the material.

plastic (10)  
heating elements (12)  
lead (14)  
heating element (16)  
plug (18)  
pp; 16 DwgNo 1/3

Title Terms: APPARATUS; SHAPE; MEMORY; PLASTIC; HEAT; ELEMENT; FURNITURE; APPLIANCE

Derwent Class: P25; P85; T01; X25; X27

International Patent Class (Main): H05B-003/34

International Patent Class (Additional): A47B-096/20; G06F-001/16; G09F-009/00; H05B-003/12; H05B-003/86

File Segment: EPI; EngPI

?



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 202 00 930 U 1**

⑳ Aktenzeichen: 202 00 930.0  
㉑ Anmeldetag: 17. 1. 2002  
㉒ Eintragungstag: 27. 6. 2002  
㉓ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 1. 8. 2002

㉔ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 B 3/34**  
H 05 B 3/12  
H 05 B 3/86  
G 09 F 9/00  
G 06 F 1/16  
A 47 B 96/20

**DE 202 00 930 U 1**

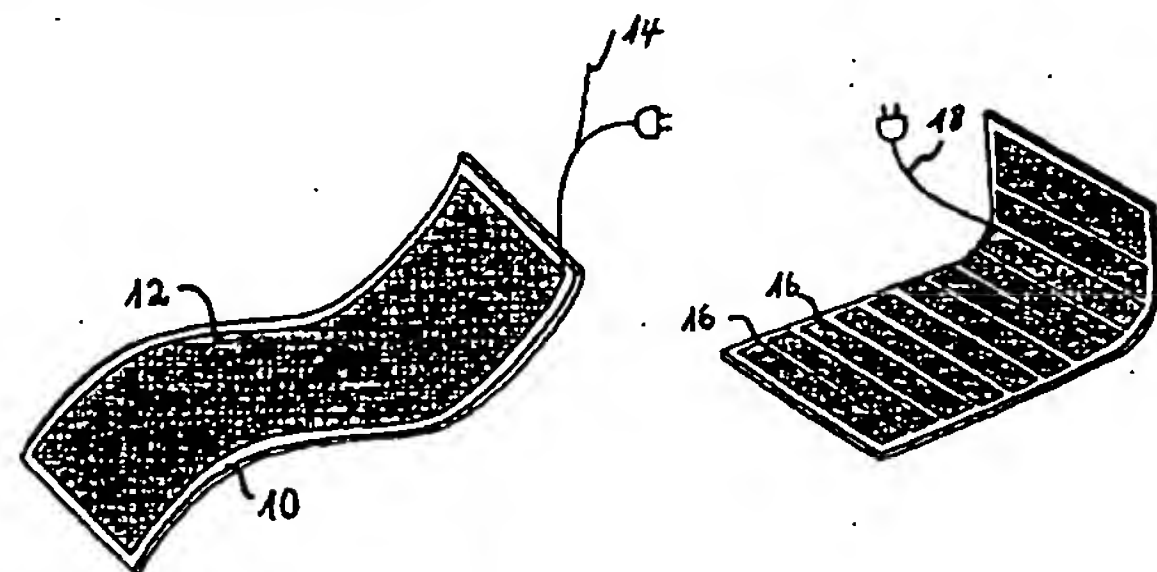
㉕ Inhaber:  
Koch, Johannes, 22587 Hamburg, DE

㉖ Vertreter:  
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,  
Siemons, 20354 Hamburg

㉗ Vorrichtung mit einem Kunststoff und einem oder mehreren Heizelementen

㉘ Vorrichtung mit einem Kunststoff mit Formgedächtnis (SMP) und einem oder mehreren Heizelementen, wobei

- der Kunststoff (10) oberhalb einer vorbestimmten Temperatur verformbar ist, unterhalb der Temperatur in einer umgeformten Form erstarrt und bei einer erneuten Erwärmung in eine ursprüngliche Form zurückkehrt, und
- die Heizelemente (12) in einem oder mehreren vorbestimmten Bereichen in dem Kunststoff angeordnet sind derart, daß der Kunststoff in der Umgebung des Heizelements auf eine Temperatur oberhalb der vorbestimmten Temperatur erwärmbar ist.



**DE 202 00 930 U 1**



PATENTANWÄLTE

DR.-ING. H. NEGENDANK (-1973)

HAUCK, GRAALFS, WEHNERT, DÖRING, SIEMONS  
HAMBURG - MÜNCHEN - DÜSSELDORF

PATENT- U. RECHTSANW. - POSTFACH 30 24 30 - 20308 HAMBURG

**K-45 283-25**

Johannes Koch  
Krumdal 14

22587 Hamburg

EDO GRAALFS, Dipl.-Ing.  
NORBERT SIEMONS, Dr.-Ing.  
PETER SCHILDBERG, Dr., Dipl.-Phys.  
HEIDI REICHERT, Rechtsanwältin  
Neuer Wall 41, 20354 Hamburg  
Postfach 30 24 30, 20308 Hamburg  
Telefon (040) 36 67 55, Fax (040) 36 40 39  
E-mail hamburg@negendank-patent.de

HANS HAUCK, Dipl.-Ing. (†)  
WERNER WEHNERT, Dipl.-Ing.  
Mozartstraße 23, 80336 München  
Telefon (089) 53 92 36, Fax (089) 53 12 39  
E-mail munich@negendank-patent.de

WOLFGANG DÖRING, Dr.-Ing.  
Mörkestraße 18, 40474 Düsseldorf  
Telefon (0211) 45 07 85, Fax (0211) 454 32 83  
E-mail duesseldorf@negendank-patent.de

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT/ PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 17. Januar 2002

Vorrichtung mit einem Kunststoff und einem oder mehreren Heizelementen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Kunststoff mit Formgedächtnis (SMP) und einem oder mehreren Heizelementen.

Kunststoffe mit Formgedächtnis, sogenannte Shape Memory Polymere (SMP) sind bekannt. Bei den Shape Memory Polymeren handelt es sich um thermoplastische Kunststoffe auf Poly-Urethanbasis, die einen weiten Bereich von Glasübergangstemperaturen aufweisen können. Die besonderen Vorteile der SMP gegenüber vergleichbaren Metallen mit Formgedächtnis liegt in ihrem geringen Gewicht, und in der Möglichkeit, diese im Spritzgußverfahren zu verarbeiten, um komplexe Formen herzustellen. Die Glasübergangstemperatur für das Material kann zwischen  $-30^{\circ}\text{C}$  und  $120^{\circ}\text{C}$  gewählt werden. Das Formgedächtnis des Materials tritt oberhalb einer vorbestimmten Temperatur auf. Wird das Material bis oberhalb dieser Temperatur erwärmt, kann es

.../2

Patentanwälte, European Patent Attorneys, Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt

Zugelassene Vertreter beim Harmonisierungsamt für den Binnenmarkt

Rechtsanwalt Zugelassen bei der Hamburgischen Gerichtsbarkeit

Deutsche Bank AG Hamburg, Nr. 05 28497 (BLZ 200 700 24) - Postbank Hamburg, Nr. 28 42 206 (BLZ 200 100 20)

Dresdner Bank AG Hamburg, Nr. 933 60 35 (BLZ 200 800 00)

in eine neue Form gebracht werden. Wird es anschließend gekühlt, erstarrt das Material in der neuen Form. Die ursprüngliche Form nimmt das Material wieder an, wenn es erneut erwärmt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit einem Kunststoff mit Formgedächtnis bereitzustellen, die mit einfachen Mitteln und einer einfachen Handhabung, einen vielseitigen Einsatz zuläßt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Kunststoff mit Formgedächtnis (SMP) und ein oder mehrere Heizelemente auf. Der Kunststoff ist oberhalb einer vorbestimmten Temperatur verformbar und erstarrt unterhalb dieser Temperatur in seiner umgeformten Form. Wird der Kunststoff in der erstarrten Form erneut erwärmt, so kehrt er in eine ursprüngliche Form zurück. Kunststoffe mit Formgedächtnis (SMP) können diesen Vorgang des Umformens nahezu unbegrenzt ohne Verschleiß- oder Ermüdungserscheinungen wiederholen. Die Vorrichtung ist mit einem oder mehreren Heizelementen versehen, die in einem oder mehreren vorbestimmten Bereichen in dem Kunststoff angeordnet sind derart, daß der Kunststoff in der Umgebung der Heizelemente auf eine Temperatur oberhalb der vorbestimmten Temperatur erwärmbar

H 17 01 02

- 3 -

ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Gegenständen aus Kunststoff mit Formgedächtnis wird die Wärmemenge zur Temperaturerhöhung nicht von außen aufgebracht, sondern durch die innerhalb des Kunststoffs angeordneten Heizelemente in das Material eingebracht. Vorzugsweise handelt es sich um ein elektrisch betriebenes Heizelement. Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet den Vorteil, daß mit einfachen Mitteln zuverlässig der Kunststoff mit Formgedächtnis in dem für seine Verformung notwendigen Maße erwärmt werden kann und so in seine neue Form bringbar ist. In der neuen Form erstarrt das Kunststoffmaterial, nachdem es hinreichend gekühlt ist. Auf diese Weise können eine Vielzahl von Gegenständen aus dem Kunststoffmaterial geformt und bei Bedarf wieder umgeformt werden.

Für eine einfache Handhabung der Vorrichtung ist ein elektrisch betriebenes Heizelement vorgesehen. Wird das elektrische Heizelement aus einer Batterie gespeist, so kann diese außerhalb oder innerhalb des Kunststoffmaterials angeordnet sein. Wird das Heizelement mit Netzspannung betrieben, so ist die entsprechende Zuleitung aus dem Kunststoffmaterial herausgeführt.

Um eine gleichmäßige Erwärmung und eine gute Verformbarkeit im erwärmten Zustand zu erzielen, ist bevorzugt das Heizelement als ein flexibles Gewebe ausgebildet.

In einer möglichen Ausgestaltung ist das Heizelement aus einem Nickel-Chromdraht hergestellt oder als ein flexibles Heißfilm-Element ausgebildet. In einer bevorzugten

.../4

DE 202 00 930 U1

H 17 01 02

- 4 -

Ausgestaltung ist das Heizelement in den Kunststoff eingegossen. Hierbei werden etwaige Zuleitungen für die elektrische Versorgung des Heizelements mit eingegossen. In einer möglichen Ausgestaltung ist der Kunststoff in der ursprünglichen Form als flache Platte oder Scheibe ausgebildet. Auf diese Art und Weise läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung gut stapeln und kann sehr platzsparend transportiert werden.

In einer alternativen Ausgestaltung kann der Kunststoff mit Lichtquellen, insbesondere Leuchtdioden und dergleichen versehen sein. Hierdurch entsteht ein Leuchtkörper, der sich durch Einschalten des Heizelementes in nahezu jede beliebige Form bringen läßt.

In einer weiteren Alternative ist der Kunststoff durchsichtig ausgebildet, der sich beispielsweise als flexible Platte für einen Bildschirm an einem Computer oder einem sonstigen Gerät mit einer Anzeigeeinheit eignet. Auf diese Weise können bestimmte Anzeigegeräte mit einer in der Form flexiblen Anzeige versehen sein.

Auch ist es möglich, ein Behältnis aus dem Kunststoff mit Formgedächtnis zu formen, das einen Behältniskörper und einen daran angeformten Deckel aufweist, wobei das Heizelement in der Verbindung zwischen Behältniskörper und Deckel vorgesehen ist. Bei einem solchen Behältnis, kann durch Erwärmen der Verbindung zwischen Behältniskörper und Deckel, der Deckel hochgebogen werden, so daß er die Öffnung des Behältniskörpers freigibt.

.../5

DE 202 00 930 U1

H 17 01 02

- 5 -

In einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung ist der Kunststoff in seiner ursprünglichen Form als eine rechteckige flache Platte vorgesehen, in die ein flächiges Heizelement eingegossen ist und die Platte eine Dicke aufweist derart, daß Möbelstücke aus der Platte formbar sind. Die Möbelstücke können beispielsweise als Tisch, Hocker, Stuhl, Liege durch Einschalten des Heizelement ineinander umgeformt werden. Werden die Möbel nicht benötigt, so kehren sie durch Erwärmen in ihre ursprüngliche flache Form zurück und können sehr platzsparend gelagert werden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele für die erfindungsgemäße Vorrichtung werden anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 Platten aus einem Kunststoff mit Formgedächtnis mit eingegossenen Heizelementen,

Fig. 2 eine Liege mit Fußstütze aus einer Kunststoffbahn geformt und

Fig. 3 Stuhl, Sessel und Tisch, die einer Kunststoffplatte mit Formgedächtnis hergestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine Kunststoffplatte 10 mit einem eingegossenen Heizelement 12. Die Eigenschaften des Kunststoffmaterials lassen sich wie folgt charakterisieren:

.../6

DE 202 00 930 U1



Die Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) kann bis zu  $70^\circ\text{C}$  betragen. Die Härte bei einer Temperatur von  $T_g - 20^\circ\text{C}$  beträgt 75 Shore D bei  $T_g + 20^\circ\text{C}$  25 Shore D. Der Wert für die Zugfestigkeit beträgt bei einer Temperatur von  $T_g - 20^\circ\text{C}$  etwa 60 MPa und bei einer Temperatur von  $T_g + 20^\circ\text{C}$  immer noch 30 MPa. Die thermische Leitfähigkeit nimmt bei der Temperatur  $T_g - 20^\circ\text{C}$  auf 35 W/m/C ab und steigt bei  $T_g + 20^\circ\text{C}$  auf 58 W/m/C an. Das spezifische Gewicht beträgt  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Das Material besitzt hervorragende Widerstandseigenschaften im Hinblick auf Säuren und Basen.

In das Kunststoffmaterial 10 eingegossen ist ein flächiges Heizelement 12. Das Heizelement 12 wird über die Leitung 14 mit Netzspannung versorgt. Das Heizelement 12 ist auf beiden Seiten mit Kunststoffmaterial 10 umgeben. Für das Heizelement kann grundsätzlich jedes verformbare Heizelement eingesetzt werden. Wichtig bei der Auswahl des Heizelements ist, daß das Kunststoffmaterial im wesentlichen gleichmäßig erwärmt wird, damit eine gleichmäßige Verformung möglich ist. Für das Heizelement kann beispielsweise ein Nickel-Chrom-Draht-Heizelement oder ein sogenanntes Heizfilm-Element vorgesehen sein. Als besonders geeignet hat sich ein Kohle-Faser-Heizelement erwiesen, dessen Temperatur sehr genau einstellbar ist und das flächig auf eine Temperatur von mehr als  $200^\circ\text{C}$  erwärmt werden kann. Ein mögliches Carbon-Faser-Heizelement ist beispielsweise in der WO 95/18517 näher beschrieben.



Neben einem einstückig aufgebauten Heizelement 12 kann auch ein mehrstückiges Heizelement 16 in den Kunststoff eingegossen werden. Jedes der Heizelemente 16 erwärmt das Kunststoffmaterial in seiner Umgebung. Durch separate Verbindungsleitungen (nicht dargestellt) werden die Heizelemente 16 annähernd gleich mit elektrische Leistung versorgt. In den zwischen den Heizelementen verbleibenden Stegen verbleibt das Kunststoffmaterial etwas starrer, so daß für ein Verformen quer zu den Heizelementen eine andere Kraft erforderlich ist.

Die Abmessungen für die dargestellten Kunststoffplatten könnten beispielsweise in der Länge 2,50m, 50cm oder mehr und in der Breite bei einer Dicke von 10-20mm betragen.

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Darstellung für eine aus dem Kunststoffmaterial geformte Liege 20. Die Liege 20 kann bei erhöhter Temperatur in die gewünschte Form gebracht werden, wobei beispielsweise die Sitzfläche 22 oder die Fußabstützung 24 individuelle angepaßt werden können. Soll das Möbel in eine andere Form gebracht werden, wird das Kunststoffmaterial durch die in den Kunststoff eingegossenen Heizelemente erwärmt. Die Zeitdauer für das Erwärmen kann beispielsweise durch Einschalten der Heizelemente für eine vorbestimmte Heizdauer erfolgen. Auch ist es möglich, daß die Heizelemente durch einen Benutzer ein- und ausschaltbar sind. Wurden die Heizelemente in der Liege 20 erwärmt, kehrt diese in ihre ursprüngliche Form eines flachen Bandes zurück und erstarrt in dieser Form bei einem Erkalten.

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung mit mehreren verschieden geformten Möbeln. In der ursprünglichen Form ist das Kunststoffmaterial zu einer Platte 26 geformt. Im erwärmten Zustand kann die Kunststoffplatte zu einem Tisch geformt werden, in dem die beiden Enden der Platte ungefähr um 90° als Beine für den Tisch abgewinkelt werden. Nachfolgend kann das Kunststoffmaterial beispielsweise in einen Sessel 30 umgeformt werden. Hierbei wird der Tisch 28 durch Erwärmen zunächst in eine Platte 26 zurückgeformt. Die Platte 26 kann nachfolgend zu einem Sessel 30 geformt werden.

Der Sessel 30 ist im wesentlichen L-förmig. Der gerade Verlauf im Rückenabschnitt 32 geht in einem Bogen 34 in eine Rückenlehne 36 über. An die Rückenlehne 36 schließt sich eine Sitzfläche 38 an, die zur Sitzkante 40 hin ansteigt. Die Sitzfläche 38 geht über die Sitzkante 40 in eine Vorderwand 42 über, die in einen vorderen Standabschnitt 44 mündet. Der vordere Standabschnitt 44 liegt flach auf der Standfläche des Sessels 30 auf. Neben dem vorderen Standabschnitt 44 ist ein hinterer Standabschnitt 46 vorgesehen, der in die Rückenwand übergeht. Vorderer und hinterer Standabschnitt 44 und 46 können zur Erhöhung der Stabilität des Sessels lösbar miteinander verbunden werden. Der Sessel 30 besteht aus einer geschlossenen Kontur.

Der Sessel 30 kann durch eine Erwärmen erneut in den plattenförmigen Zustand gebracht werden, von wo aus ein Stuhl 48 geformt werden kann. Der Stuhl 48 besitzt

H 17 01 02

- 9 -

eine Vorderwand 50, die in eine Sitzfläche 52 übergeht. Die Sitzfläche 52 geht in eine innere Rückwand 54 über. Die innere Rückwand 54 beschreibt eine 180° Wendung und geht in eine äußere Rückwand 56 über. Die äußere Rückwand 56 kann mit lösba-  
ren Verbindungselementen, wie beispielsweise Schrauben oder Klemmen mit der in-  
nere Rückwand verbunden sein. Die äußere Rückwand 56 geht in die Rückenlehne 58  
über.

Neben dem vorstehend beschriebenen Einsatz des Kunststoffmaterials mit Heizele-  
ment für Möbel sind eine Vielzahl von weiteren Einsätzen möglich. So kann bei-  
spielsweise das Kunststoffmaterial als eine wiederholt anpassbare Schiene für den  
medizinischen Bereich eingesetzt werden. Eine solche Schiene kann mit einem ener-  
giesparenden Heizelement versehen, beispielsweise durch eine oder mehrere Batterien  
gespeist sein, so daß die Stellung und Position der Schiene wiederholt einfach ange-  
paßt werden kann. Bei der Verwendung eines Kohlefaser-Heizelements, wie bei-  
spielsweise GORIX, besitzt eine solche Schiene zudem den Vorteil, daß sie für Rönt-  
genaufnahmen nicht entfernt werden und der geschiente Bereich mit der Schiene zu-  
sammen geröntgt werden kann.

Auch ist es möglich, Liegen und Gestelle für Matratzen vorzusehen, die in spezielle  
Formen gebracht werden können.

.../10

DE 202 00 930 U1

H 17 01 02

- 10 -

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Kunststoffmaterialelemente als Stellwände vorzusehen, die in ihrer Form individuell angepaßt werden können. Auf diese Weise könnten statt der üblicherweise vorhandenen Stellwandelemente, die aneinander angelenkt sind, auch andere Formen, wie beispielsweise halbrunde Stellwände verwendet werden.

Ein weiteres Einsatzgebiet tut sich auf, wenn in das Kunststoffmaterial zusätzlich Leuchtmittel, wie beispielsweise Dioden und dergleichen mit eingegossen werden. Auf diese Weise können verformbare Lampen hergestellt werden, die je nach Bedürfnis und/oder gefordertem Lichteinfall verformt werden können.

Transparentes Kunststoffmaterial kann auch für flexible Bildschirme eingesetzt werden. Insbesondere im Gebiet der portablen Geräte entsteht so die Möglichkeit, eine Bildschirmoberfläche individuell an die Bedürfnisse des Benutzers anzupassen.

.../11

DE 202 00 930 U1

Ansprüche:

1. Vorrichtung mit einem Kunststoff mit Formgedächtnis (SMP) und einem oder mehreren Heizelementen, wobei
  - der Kunststoff (10) oberhalb einer vorbestimmten Temperatur verformbar ist, unterhalb der Temperatur in einer umgeformten Form erstarrt und bei einer erneuten Erwärmung in eine ursprüngliche Form zurückkehrt, und
  - die Heizelemente (12) in einem oder mehreren vorbestimmten Bereichen in dem Kunststoff angeordnet sind derart, daß der Kunststoff in der Umgebung des Heizelements auf eine Temperatur oberhalb der vorbestimmten Temperatur erwärmbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrisch betriebenes Heizelement vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement in den Kunststoff eingegossen ist.

H 17 01 02

- 12 -

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement als ein flexibles Gewebe ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement aus einem Nickel-Chrom-Draht hergestellt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement als ein flexibler Heizfilm ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Heizelement ein Kohle-Faser-Gewebe vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff in der ursprünglichen Form als scheibenförmige Platte ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kunststoff Lichtquellen, insbesondere Leuchtdioden und dergleichen eingegossen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff durchsichtig ausgebildet ist und insbesondere als flexible

.../13

DE 202 00 930 U1

H 17 01 02

- 13 -

Scheibe für einen Computerbildschirm oder ein sonstiges Gerät mit einer Anzeigeeinheit vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff in seiner ursprünglichen Form als ein Behältnis mit einem Behältniskörper und einem daran angeformten Deckel geformt ist und das Heizelement in der Verbindung zwischen Behältniskörper und Deckel vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff in seiner ursprünglichen Form als eine flache Scheibe vorgesehen ist, in die ein flächiges Heizelement eingegossen ist und die Scheibe eine Dicke aufweist derart, daß Möbelstücke aus der Scheibe formbar sind.

DE 202 00 930 U1



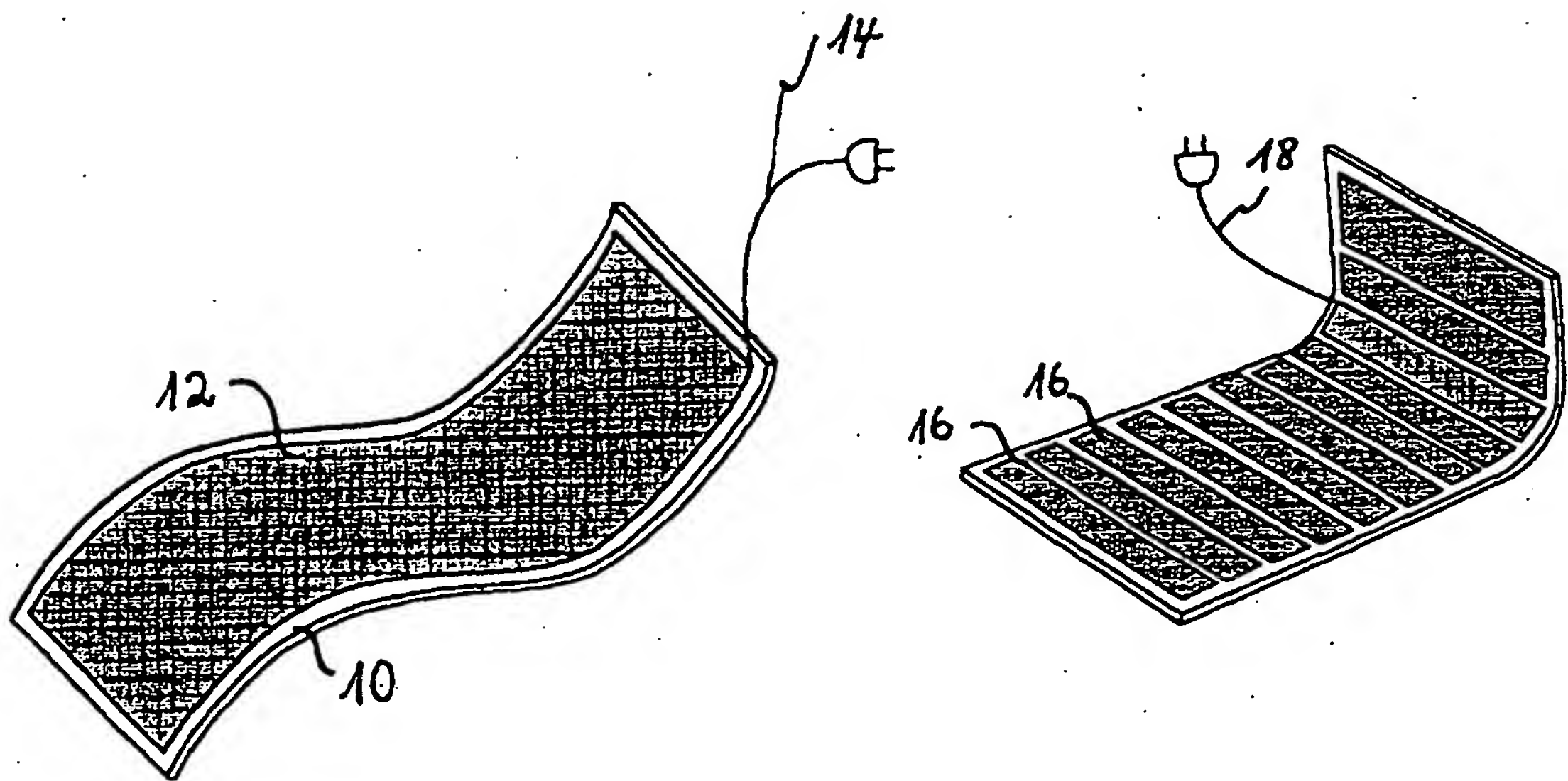


Fig. 1

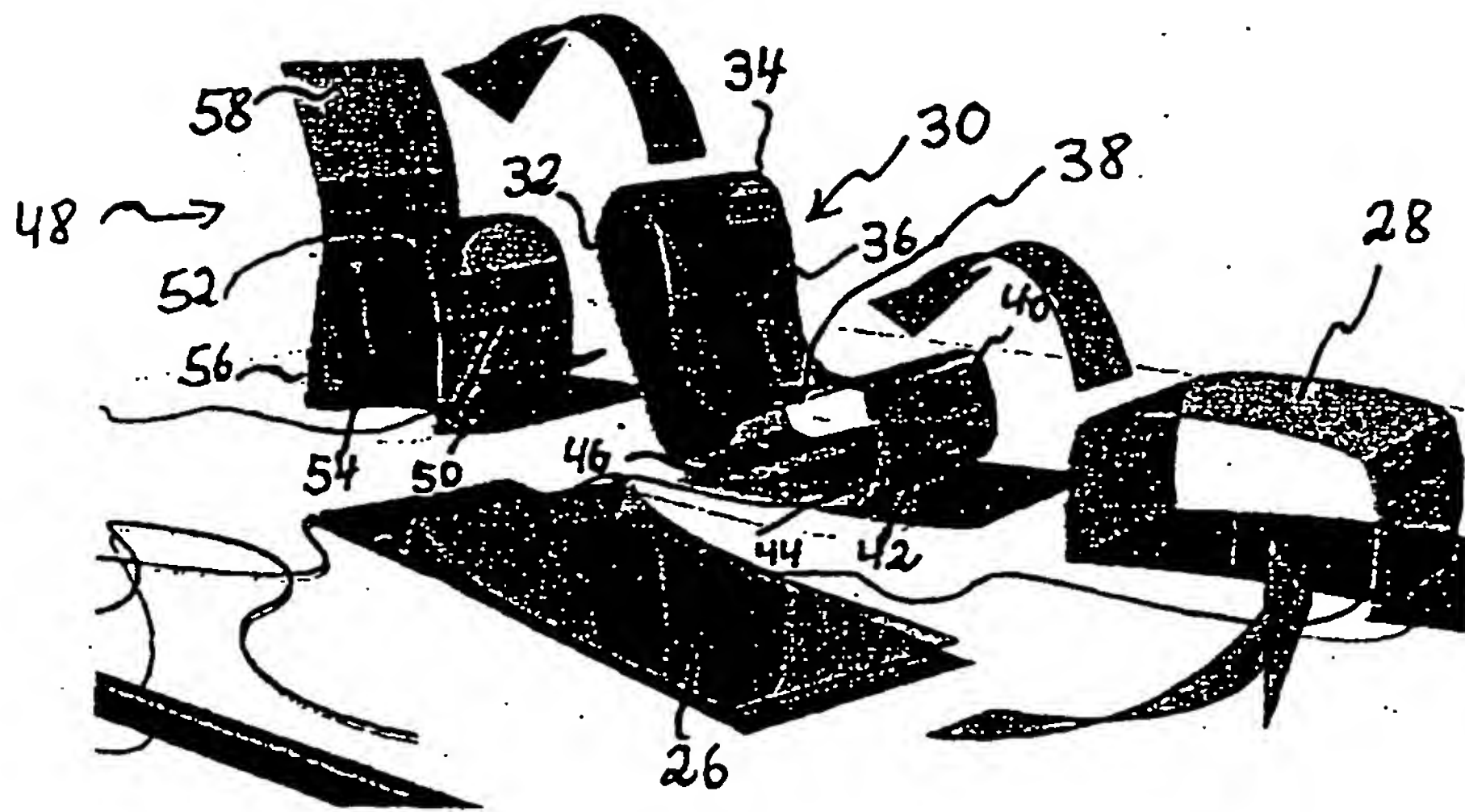


Fig. 3

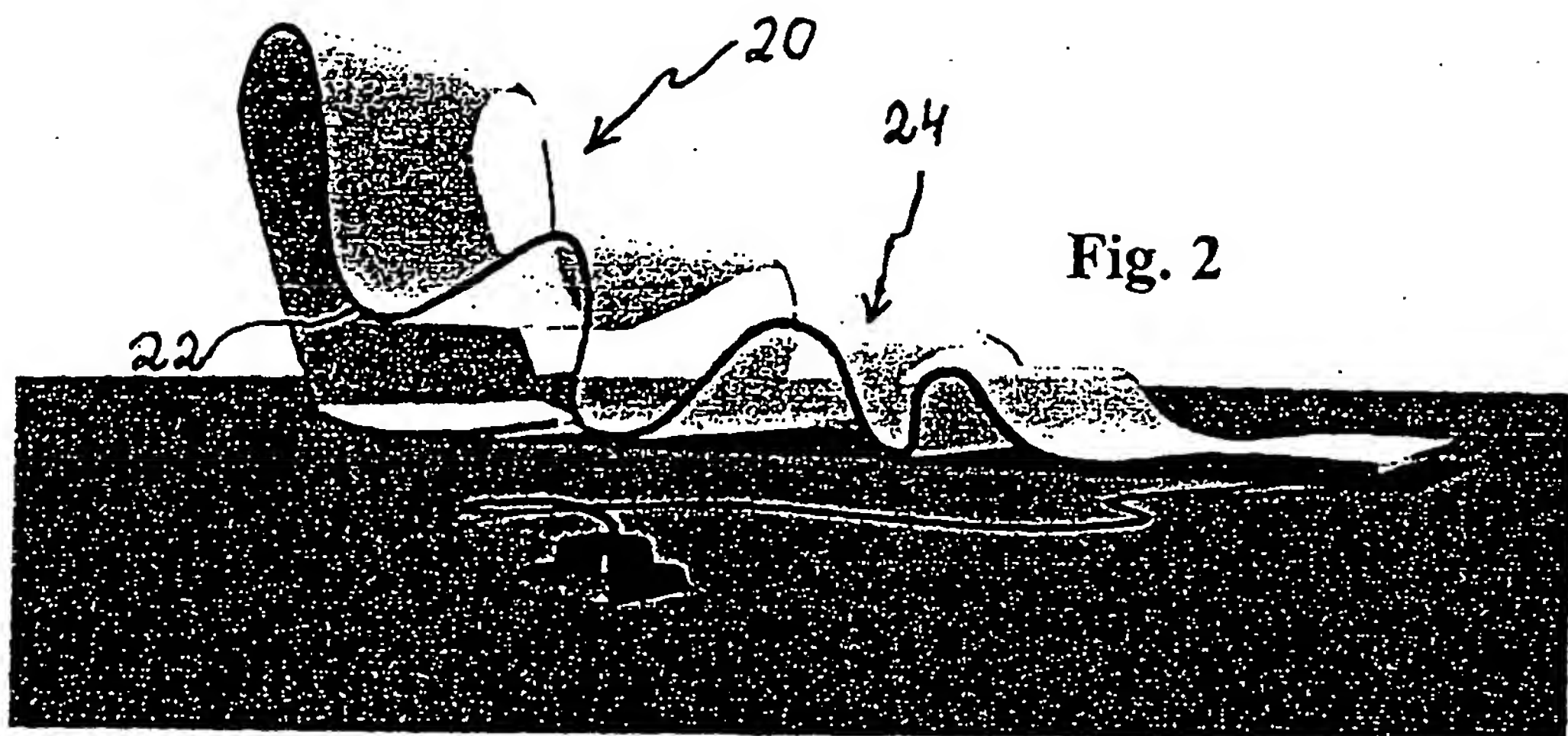


Fig. 2